

TELEMAC-2D를 이용한 분류부 평면형상 변화에 따른 흐름특성 수치모의

Numerical Analysis of Flow Characteristics for Bifurcation Channel Depending on Channel Planform Change using TELEMAC-2D

정대진* · 장창래** · 정관수***

Jung, Dae Jin · Jang, Chang-Lae · Jung, Kwan Sue

요 지

최근 기후변화에 따른 대응을 위해 기존 수자원 활용의 고도화 및 배수능력 증대를 위해 다양한 방안이 추진되고 있으며, 그에 따라 기존 개수로에 신규 수로를 연결하여 합류와 분류를 시키는 사례가 증가하고 있다. 특히 신규 개수로 연결을 위한 분류부 형상은 관련 설계기준, 분류유량의 규모, 해당 지점의 하상변동 경향, 지형여건, 흐름 분류시설 및 구조물의 형태(양수펌프장, 스크린이나 수문, 암거설치)와 같은 구조적 요인 등에 의해 달라지지만, 이와 관련된 연구가 매우 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 2차원 수치모형을 이용하여 분류부 평면형상 변화에 따른 분류유량비와 흐름분리구역 분포 등에 대한 흐름특성을 분석하고 이수 및 치수계획 수립 등에 활용하고자 한다.

본 연구에서는 TELEMAC-2D 모형을 이용하여 주수로 상류 유입흐름의 프루우드 수가 0.74, 0.52인 두 흐름에 대해 형상변화 폭을 주수로 폭(B)의 1B, 주수로 형상변화를 급확대, 점진적 확대 구간길이를 1B~3B로 변화시키며 분류유량비(분류수로 유입유량/상류 유입유량)와 흐름분리구역의 위치와 크기 등에 대한 분석을 수행하였다.

분류부 상류 유입흐름의 프루우드 수가 0.74, 분류유량비는 0.33인 흐름은 주수로 형상변화 구간길이가 1B 일 때 0.44~0.46, 3B일 때 0.54~0.60으로 점차 분류유량비가 증가한다. 반면 상류 유입흐름의 프루우드 수가 0.52, 분류유량비가 0.52인 흐름은 주수로 형상변화 구간길이가 1B일 때 0.77~0.82에서 3B일 때 0.70~0.80으로 점차 분류유량비 증가율이 감소하는 경향을 나타내게 된다. 주수로 형상변화 폭을 0.5B, 1B로 달리 하여 수로 형상변화를 시킨 경우 분류유량비 증가율은 각각 135~162%, 134~176%로 나타났으며, 이는 수로 형상변화 폭보다 변화구간 길이가 더 큰 분류유량비 변화에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 흐름분리구역은 상류 유입흐름의 프루우드 수가 0.74인 경우 수로형상 변화구간과 분류수로 입구에 형성되지만, 상류 유입흐름의 프루우드 수가 0.52인 경우 수로형상변화 구간과 주수로 하류에도 형성된다.

수치실험 결과 동일수로 폭 직사각형 90° 분류수로에서 분류부 평면형상의 변화에 따라 주수로 하류방향 흐름의 관성력은 감소하는 반면 분류수로로 향하는 횡압력경사와 흐름분리구역 발생위치 변화로 인해 분류수로내 통수능이 증가하여 분류유량비가 급격하게 증가하게 된다. 또한 분류부 상류 유입흐름의 관성력이 작은 경우 분류부 평면형상 변화시 주수로 하류방향에서도 흐름분리구역이 형성되고 주수로 종방향 수위가 상승함에 따라 분류흐름 계획수립 시 세심한 주의가 필요하다.

핵심용어 : 분류부, 평면형상, 분류유량비, 흐름분리구역, TELEMAC-2D

* 정희원 · 한국농어촌공사 충남지역본부 수계사업추진단 과장 · E-mail : hydrojdj@ekr.or.kr

** 정희원 · 한국교통대학교 토목공학과 교수 · E-mail : cjang@ut.ac.kr

*** 정희원 · 충남대학교 토목공학과 교수 · E-mail: ksjung@cnu.ac.kr